

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-007991

(43)Date of publication of application : 13.01.1998

(51)Int.Cl.

C09J 5/00
G01M 11/00
// H01L 31/02

(21)Application number : 08-170131

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 28.06.1996

(72)Inventor : MORII YOSHIHIRO

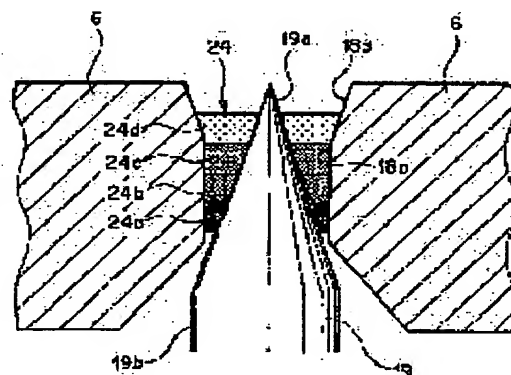
(54) METHOD AND APPARATUS FOR BONDING WITH PHOTOCURABLE ADHESIVE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for bonding with an ultraviolet-curable adhesive whereby the accuracy of work fixing is prevented from worsening due to heat distortion and to provide an apparatus used therefor.

SOLUTION: This invention relates to a method and apparatus whereby an ultraviolet-curable adhesive 24 is charged into between a pair of works and cured by the exposure to ultraviolet rays. The adhesive 24 is delivered in several portions to form layers 24a, 24b, 24c, and 24d, each layer corresponding to each delivery portion.

Whenever formed, each layer is cured by the exposure to ultraviolet rays. Since each layer is cured individually, the efficiency of conversion of the energy of ultraviolet rays into the cure reaction can be enhanced and the worsening in work fixing accuracy due to heat distortion after adhesion can be prevented.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-7991

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月13日

(51) IntCl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 9 J 5/00	J G V		C 0 9 J 5/00	J G V
G 0 1 M 11/00			G 0 1 M 11/00	T
// H 0 1 L 31/02			H 0 1 L 31/02	B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平8-170131

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月28日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 森井 良浩

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

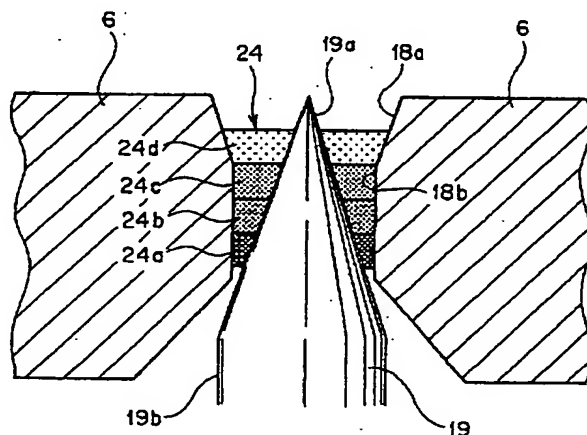
(74) 代理人 弁理士 瀧野 秀雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光硬化型接着剤を用いる接着方法及び接着装置

(57) 【要約】

【課題】 熱変形によるワークの固定精度の悪化を防止した紫外線硬化型接着剤を用いる接着方法及び接着装置を提供する。

【解決手段】 一対のワーク間に紫外線硬化型接着剤24を充填し、充填された紫外線硬化型接着剤24に紫外線を照射して硬化させる方法及び装置に関する。紫外線硬化型接着剤24を複数回に分けて吐出し、各吐出毎に層24a, 24b, 24c, 24dを形成し、各層を形成する毎にこの層に紫外線を照射して硬化させる。各層毎に硬化するので、紫外線エネルギーの硬化反応への変換効率を高めることができ、熱変形による接着後のワーク固定精度の悪化を防ぐことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一対のワーク間に光硬化型接着剤を充填し、充填された光硬化型接着剤に光を照射して硬化させる方法において、

前記光硬化型接着剤を複数回に分けて吐出し、各吐出毎に層を形成し、各層を形成する毎にこの層に光を照射して硬化させることを特徴とする光硬化型接着剤を用いる接着方法。

【請求項2】 一対のワーク間に光硬化型接着剤を充填し、充填された光硬化型接着剤に光を照射して硬化させる接着装置において、

前記光硬化型接着剤を複数回に分けて吐出して各吐出毎に層を形成する手段と、各層を形成する毎にこの層に光を照射して硬化させる手段とを備えることを特徴とする光硬化型接着剤を用いる接着装置。

【請求項3】 第1開口と該第1開口より小径の第2開口とを備える貫通孔を有する第1ワークと、第2開口より小径の突起部を有する第2ワークとを、この突起部を第2開口より挿入し、第1開口より光硬化型接着剤を充填して互いに接着する光硬化型接着剤を用いる接着装置において、

前記第1開口から前記光硬化型接着剤を吐出する接着剤塗布手段と、

前記接着剤塗布手段による接着剤の吐出を複数回に分けて各吐出毎に層を形成させる接着剤塗布制御手段と、

前記接着剤を硬化させる光を照射する光照射手段と、前記各層を形成する毎にこの層に前記光照射手段により光を照射して硬化させる光照射制御手段とをそれぞれ具備していることを特徴とする光硬化型接着剤を用いる接着装置。

【請求項4】 前記第1ワークは結像レンズ側ブロックであり、前記第2ワークは固体撮像素子側ブロックであることを特徴とする請求項3記載の光硬化型接着剤を用いる接着装置。

【請求項5】 前記接着剤塗布手段は、少なくとも1層目の吐出については接着する一対の壁面の水平面内での間隔の垂直2等分線上にノズルを配置したことを特徴とする請求項3～4の何れかに記載の光硬化型接着剤を用いる接着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、紫外線硬化型接着剤等の光硬化型接着剤を用いて一対のワークを接着固定する接着方法及び接着装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、固体撮像素子を用いて光学像を読み取る装置では、図7に示すように、物体2を結像レンズ3を介し、固体撮像素子1に結像させて読み取っている。また、この固体撮像素子1には複数個の微小な光電変換素子（以下、単に画素といい、通常数 $\mu\text{m} \times$ 数 μm

の大きさからなる。）を一行に配置した1ラインの固体撮像素子が用いられている。

【0003】このような画像読取り装置では、結像レンズ3により結像された線像を固体撮像素子1上に位置させ、なおかつ光学的特性（ピント、倍率）を所定の要求精度で読み取るために、結像レンズ3や1ラインの固体撮像素子1の画素ライン4を、図8に示すx、y、z、 β 、 γ の5軸方向に微動させ位置を調整する必要がある。なお、図中の26は光軸である。

【0004】さらに最近では、カラー像を読み取るために、図9に示すような、Red（以下、単にRという。）、Green（以下、単にGという。）、Blue（以下、単にBという。）に分光感度のピークを持つ画素をR、G、B別に3列配置した3ライン4a、4b、4cの固体撮像素子1aが用いられる場合がある。

【0005】この場合には、上述した5軸方向の調整以外に、結像レンズ3による色収差を補正するために、図8で示す α 方向にも3ライン固体撮像素子1aの調整を要するため、合計6軸方向の調整が必要となる。

【0006】通常、このような固体撮像素子1aの位置調整精度は6軸方向ともに数 μm が要求されており、特にこの要求を達成するために不可欠とされているのが、固体撮像素子1aを上記のように位置調整した後に固定する際に、固体撮像素子1aの位置がずれないようにする技術である。

【0007】これは、いくら高精度に位置調整をしても、固定時にずれると再度位置調整が必要になったり、廃棄処分にするしかなくなってしまい、位置調整時間が長くなったりコスト高の原因になったりするからである。

【0008】この固定については、従来ネジによる固定が多く用いられてきたが、その位置ずれ量が数百 μm ～数十 μm と大きすぎることにより、現在ではネジによる固定に比べ位置ずれ量が少ないとされる接着剤による固定が多く試みられている。

【0009】そこで、図10に示すように、まず、固体撮像素子1（図1参照）が固定された固体撮像素子保持部材6（図1参照）に設けた穴部18に、結像レンズ3が固定された固体撮像素子固定部材10（図1参照）に設けた突起部19が遊挿された状態で、穴部18側の固体撮像素子保持部材6を移動させることにより精密に位置合わせ調整をする。次に、穴部18の内周18a、18bと突起部19の外周19a、19bとで形成された環状の隙間に接着剤24を吐出することにより、固体撮像素子1が固定された固体撮像素子保持部材6と結像レンズ3が固定された固体撮像素子固定部材10とを接着固定していた。

【0010】この接着固定に際して、紫外線の照射で硬化する紫外線硬化型接着剤24が用いられる。この紫外線硬化型接着剤24を環状の隙間に接着に必要な全量を

吐出した後、上方（片側）から紫外線UVを照射して硬化させていた。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、紫外線照射によって生じる熱変形によりワークの固定精度が悪化するという問題があった。

【0012】これを次に詳細に説明する。仮に、硬化反応変換効率を100%とした場合に紫外線硬化型接着剤膜厚と紫外線照射時間との関係は図6の線81のような直線になる。また、仮に、硬化反応変換効率が100%ではないが膜厚に関係なく一定であったならば、線81より傾きが緩やかな直線になる。この場合でも、熱の発生量は膜厚に比例することになる。

【0013】実際には、一般の紫外線硬化型接着剤の場合、紫外線硬化型接着剤膜厚と紫外線照射時間との関係は線83のような曲線になる。この場合、膜厚が厚くなるほど、より多くのエネルギーを与える必要がある。しかし、より多く与えた分のエネルギーは、1回照射で熱に変換される熱エネルギーの範囲85に示すように、ほとんど全て熱エネルギーに変換されてしまう。

【0014】ここで、重要なことは、「一般の紫外線硬化型接着剤においては、熱の発生は単に厚さに比例して増えるのではなく、接着厚が増えるほど熱が発生する割合が高くなる、よって、厚膜になるほど、より加速的に熱の悪影響を受ける。」ということである。

【0015】また、紫外線硬化型接着剤において、紫外線硬化反応に必要なエネルギーは、紫外線硬化型接着剤の種類及び量で定まる。即ち、硬化に必要なエネルギーは、接着剤固有の値である単位体積あたりの硬化に必要なエネルギーと紫外線硬化型接着剤の体積との積である。

【0016】また、紫外線UVの照射エネルギーは一般に照度と時間との積で表される。しかし、紫外線硬化型接着剤に照射された紫外線UVのエネルギーは、上述したように、硬化反応のためのエネルギーに100%変換されるわけではなく、エネルギーの損失がある。したがって、硬化を完全にするためには、この損失分も含む紫外線照射エネルギーを接着剤に与えなければならない。

【0017】このエネルギーの損失分は、上述したように、主に熱エネルギーに変換される。つまり、熱が発生する。よって、従来の技術の如く、厚膜（接着層が厚い）の紫外線硬化接着を行わなければならない場合、紫外線UVの照射エネルギーは多量に必要であることから、熱の発生量も多くなる。その結果、熱変形によるワークの固定精度が悪化する。

【0018】そこで、本発明は、熱変形によるワークの固定精度の悪化を防止した光硬化型接着剤を用いる接着方法及び接着装置を提供することをその目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため

に請求項1の発明の接着方法では、一対のワーク間に光硬化型接着剤を充填し、充填された光硬化型接着剤に光を照射して硬化させる方法において、前記光硬化型接着剤を複数回に分けて吐出し、各吐出毎に層を形成し、各層を形成する毎にこの層に光を照射して硬化させることを特徴としている。

【0020】また、請求項2の発明の接着装置では、一対のワーク間に光硬化型接着剤を充填し、充填された光硬化型接着剤に光を照射して硬化させる接着装置において、前記光硬化型接着剤を複数回に分けて吐出して各吐出毎に層を形成する手段と、各層を形成する毎にこの層に光を照射して硬化させる手段とを備えることを特徴としている。

【0021】また、請求項3の発明の接着装置では、第1開口と該第1開口より小径の第2開口とを備える貫通孔を有する第1ワークと、第2開口より小径の突起部を有する第2ワークとを、この突起部を第2開口より挿入し、第1開口より光硬化型接着剤を充填して互いに接着する光硬化型接着剤を用いる接着装置において、前記第1開口から前記光硬化型接着剤を吐出する接着剤塗布手段と、前記接着剤塗布手段による接着剤の吐出を複数回に分けて各吐出毎に層を形成させる接着剤塗布制御手段と、前記接着剤を硬化させる光を照射する光照射手段と、前記各層を形成する毎にこの層に前記光照射手段により光を照射して硬化させる光照射制御手段とをそれぞれ具備することを特徴としている。

【0022】また、請求項4の発明の接着装置では、請求項3記載の光硬化型接着剤を用いる接着装置において、前記第1ワークは結像レンズ側ブロックであり、前記第2ワークは固体撮像素子側ブロックであることを特徴としている。

【0023】また、請求項5の発明の接着装置では、請求項3～4の何れかに記載の光硬化型接着剤を用いる接着装置において、前記接着剤塗布手段は、少なくとも1層目の吐出については接着する一対の壁面の水平面内での間隔の垂直2等分線上にノズルを配置したことを特徴としている。

【0024】光硬化型接着剤を複数回に分けて吐出し、各吐出毎に層を形成し、各層を形成する毎にこの層に光を照射して硬化させることにより、薄膜の接着剤の塗布・硬化を繰り返す行うことで、硬化された光硬化型接着剤を最終的に必要とされる厚膜にしていくことにより、複数回に分けて吐出された個々の薄膜の接着剤硬化における光エネルギーの硬化反応への変換効率を高めることができる。即ち、各薄膜の接着剤硬化における光エネルギーの熱エネルギー変換効率を低くすることができる。これにより、各薄膜の接着剤硬化におけるワーク及び接着剤の熱の発生をそれぞれ最小に近づけることができる。したがって、薄膜が積層された最終的な厚膜の硬化完了時におけるワーク及び接着剤の熱の発生を大幅に小

さくすることができ、熱変形による接着後のワーク固定精度の悪化を防ぐことができる。

【0025】また、接着剤塗布制御手段により、第1ワークの第1開口から光硬化型接着剤を複数回に分けて接着剤塗布手段により吐出し、各層毎に層を形成し、光照射制御手段により前記各層を形成する毎にこの層に光照射手段により光を照射して硬化させることにより、複数回に分けて吐出された個々の薄膜の接着剤硬化における光エネルギーの硬化反応への変換効率を高めることができる。即ち、各薄膜の接着剤硬化における光エネルギーの熱エネルギー変換効率を低くすることができる。これにより、各薄膜の接着剤硬化におけるワーク及び接着剤の熱の発生をそれぞれ最小に近づけることができる。したがって、薄膜が積層された最終的な厚膜の硬化完了時における第1ワーク、第2ワーク及び接着剤の熱の発生を大幅に小さくすることができ、熱変形による接着後のワーク固定精度の悪化を防ぐことができる。

【0026】また、第1ワークを結像レンズ側ブロックとし、第2ワークを固体撮像素子側ブロックとした場合には、結像レンズ側ブロック、固体撮像素子側ブロック及び接着剤の熱の発生を大幅に小さくすることができ、熱変形による接着後の結像レンズ側ブロック及び固体撮像素子側ブロックの固定精度の悪化を防ぐことができる。

【0027】少なくとも1層目の吐出については接着する一对の壁面の水平面内での間隔の垂直2等分線上にノズルを配置したことにより、接着剤の表面張力をバランスすることができる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は、本発明の一実施形態に係る接着装置により接着される画像読取装置を示す分解斜視図である。

【0029】図に示すように、固体撮像素子（以下、CCDという。）1は基板5にハンダ付けされており、該基板5は固体撮像素子保持部材6にネジ7により固定されている。その際、固定を確実にするため、ネジ7にはバネ座金8と平座金9とが嵌合されている。基板5には穴部21が設けられており、後述する本体10の突起部19と固体撮像素子保持部材6の穴部18との接着は、この穴部21を介して行うことになるので、接着剤を充填し易く、かつ6軸の調整も行い易い。このようにして第1ワークであるCCD側ブロックが構成されている。

【0030】また、CCD側ブロックのCCD1上に原稿像を所定倍率で結像する結像レンズ3は、本体10に取り付けられる。この本体10は、Vブロック部11を有しており、この部分に結像レンズ3を置き、その上からレンズ押え用板バネ12を配置し、ネジ13を締めつけることにより結像レンズ3を固定している。

【0031】また、この本体10は平座金14、バネ座

金15を介し、ネジ16によりレンズ固定用ネジ穴51を介して本体取付用部材17に固定されている。この本体取付用部材17は図示しない画像読取装置本体に固定される際に用いられる。このようにして第2ワークである結像レンズ側ブロックが構成されている。

【0032】前記CCD側ブロックのCCD1上に結像レンズ3が原稿像を所定倍率で結像するように位置調整した後に、前記CCD側ブロックと結像レンズ側ブロックとを固定する。この位置調整の概略は、先ず結像レンズ側ブロックを移動して結像レンズ3の倍率調整を行い、この倍率調整後の結像レンズ3による像位置にCCD側ブロックを移動して、CCD1上に原稿像が所定倍率で結像するようにする。

【0033】このようにして、位置調整が完了した後、CCD側ブロックと結像レンズ側ブロックとは、CCD側ブロックの固体撮像素子保持部材6が本体10に接着剤で固定されることにより一体に固定される。詳しくは固体撮像素子保持部材6に設けた穴部18と本体10に設けた突起部19とで結合部を構成し、該結合部の穴部18に本体10の突起部19を挿入して、図4、図5に示すように、接着剤24を塗布し固定する。

【0034】この固定する際の接着剤24の塗布は、本実施形態では、4回に分けて分割塗布する。即ち、第1層に相当する量の接着剤を、固体撮像素子保持部材6のテーパ部18aの下方に連続するストレート部18bと突起部19のテーパ部19aとの間に吐出して塗布し、第1層24aを形成する。このとき接着剤塗布手段であるノズル45を、図5(a)に示すように、接着する一对の壁面18b、19aの水平面内での間隔の垂直2等分線上に配置したので、ノズル45から吐出された接着剤滴24sがほぼ同時に両壁面18b、19aに接触し、環状の第1層24aが形成される。このように接着剤滴24sがほぼ同時に両壁面18b、19aに接触するようにノズル45を配置することにより、接着剤滴24sと壁面18b、19aとの間のそれぞれの表面張力が釣り合って隙間から落下することなく環状の層が形成される。

【0035】第1層24aが形成された後、ノズル45を退避させて、光照射手段であるライトガイド47を第1層24aに向けて配置し、このライトガイド47から紫外線UVを照射して第1層24aを硬化する。この硬化は必ずしも完全に硬化する必要はなく、例えば、第4層を硬化するときの紫外線照射により第1層24aが完全に硬化するように、やや不完全な硬化の状態となる紫外線照射量であってもよい。

【0036】次に、第2層に相当する量の接着剤滴24tを、第1層24a上に吐出して塗布する。この第2層に相当する量とは、厚さが第1層24aと同一となる量であり、第1層24aより面積が広い分多くの量が必要となる。

【0037】第2層24bが形成された後、ノズル45を退避させて、ライトガイド47を第2層24bに向けて配置し、このライトガイド47から紫外線UVを照射して第2層24bを硬化する。この硬化は必ずしも完全に硬化する必要はなく、例えば、第4層を硬化するときの紫外線照射により第2層24bが完全に硬化するように、やや不完全な硬化の状態となる紫外線照射量であってもよい。

【0038】次に、第3層に相当する量の接着剤滴24uを、第2層24b上に吐出して塗布する。この第3層に相当する量とは、厚さが第1層24aと同一となる量であり、第1層24a及び第2層24bより面積が広い分多くの量が必要となる。

【0039】第3層24cが形成された後、ノズル45を退避させて、ライトガイド47を第3層24cに向けて配置し、このライトガイド47から紫外線UVを照射して第3層24cを硬化する。この硬化は必ずしも完全に硬化する必要はなく、例えば、第4層を硬化するときの紫外線照射により第3層24cが完全に硬化するように、やや不完全な硬化の状態となる紫外線照射量であってもよい。

【0040】次に、第4層に相当する量の接着剤滴24vを、第3層24c上に吐出して塗布する。この第4層に相当する量とは、厚さが第1層24aと同一となる量であり、第1～3層より面積が広い分多くの量が必要となる。

【0041】第4層が形成された後、ノズル45を退避させて、ライトガイド47を第4層に向けて配置し、このライトガイド47から紫外線UVを照射して第4層を硬化する。

【0042】以上のように、第1～4層からなる薄膜の接着剤層の塗布・硬化を繰り返し行うことで、硬化された接着剤を最終的に必要とされる厚膜にしていくことにより、個々の薄膜の接着剤硬化における光エネルギーの硬化反応への変換効率を高めている、即ち個々の薄膜の接着剤硬化における光エネルギーの熱エネルギー変換効率を低くさせている。これにより、個々の薄膜の接着剤硬化におけるワーク及び接着剤の熱の発生を最小限にすることができるので、最終的な厚膜の硬化完了時におけるワーク及び接着剤の熱の発生を最小限にすることができ、熱変形による接着後のワーク固定精度の悪化を防ぐことができる。

【0043】次に本実施形態の接着装置を含む画像読取装置の位置合わせ・固定装置を、CCD1と結像レンズ3との位置調整手順及び固定手順にそって説明する。まず、結像レンズ3を本体10にレンズ押え用板パネ12を介し、ネジ13で固定する。さらに、この状態で本体10を本体取付用部材17に平座金14、パネ座金15を介し、ネジ16により固定する。

【0044】次に、この組付けられた状態で、図2に示

す位置合わせ・固定装置の位置調整装置に装着する。この位置調整装置61は定盤32A上に位置調整装置支持部材27と光源チャート支持部材31を配しており、この光源チャート支持部材31上にはチャートガラス30、光源29、光源用反射板28が設置されている。

【0045】このチャートガラス30の表面には、光学的な特性、具体的にはビント、倍率及び光軸のたおれ等を検出可能とするチャートが形成されており、光源29を点燈させ、光源用反射板28により反射した光を、チャートガラス30に照射することが本調整装置では可能である。

【0046】したがって、上記組付部材を位置調整装置61に装着することにより、チャート像が結像レンズ3を介し、チャートガラス30から結像レンズ3までの距離に応じた倍率で結像されることになる。

【0047】なお、CCD1をハンダ付けし固定している基板5は固体撮像素子保持部材6にネジ7により固定されており、この固体撮像素子保持部材6は真空チャックからなるCCDチャック部64に把持されている。

【0048】さらに、このCCDチャック部64には、このCCDチャック部64を保持するチャック部63を介してx、y、z、 α 、 β 、 γ の6軸方向に移動可能な第1移動手段である移動ステージ62が取り付けられている。

【0049】なお、固体撮像素子保持部材6は基板5よりも剛性の高い部材で形成されているので、CCDチャック部64で把持しても歪みが生じにくく、基板5をじかに把持する場合に比べ基板5に与える影響が極めて少なくなっている。

【0050】また、結像レンズ3を固定している本体10は光軸26方向の移動手段を有する図示しない本体チャック部に把持されている。そして、チャート像をCCD1により光電変換させ、そのデータを用いて光学的な特性であるビント、倍率、光軸のたおれ等を演算し求めながら、光学的な特性が所定の必要値になるよう、上述のCCDチャック部64と本体チャック部とを移動させて、位置調整を行なう。

【0051】この位置調整終了後、位置合わせ・固定装置の接着・固定装置41を用いて固定を行なう。この接着・固定装置41は、先端部から紫外線硬化型接着剤24を吐出するノズル45を有する接着剤塗布器42と、接着部に紫外線UVを照射する紫外線照射部であるライトガイド47と、このライトガイド47に紫外線UVを供給する紫外線源44と、塗布器照射部切換部46とをユニット化して備えている。なお、ライトガイド47は例えば光ファイバー束等からなる。そして、この光ファイバー束等から出射された紫外線UVを穴部18内に集光させるには、凸レンズ系又は凹面鏡等の集光光学系を用いることができる。この集光光学系は例えば人工螢石、人工水晶等の紫外線透過率の高い材料により作製さ

れることが望ましい。また、紫外線源44としては、例えば水銀放電灯を用いることができる。

【0052】前記接着・固定装置41のノズル45は、吐出部移動手段である吐出部移動機構43Aを介して接着・固定装置支持台48に取り付けられ、この接着・固定装置支持台48は定盤32B上に固定されている。また、接着・固定装置41のライトガイド47の光出射端側は、紫外線照射部移動手段である紫外線照射部移動機構43Bを介して接着・固定装置支持台48に取り付けられている。

【0053】この接着・固定装置41によって固体撮像素子保持部材6の穴部18と本体10の突起部19とで形成される結合部に光硬化型接着剤である紫外線硬化型接着剤24を複数回、本実施形態では4回に分けて塗布し、塗布する毎に塗布器照射部切換部46を作動させ、ライトガイド47から照射される光が結合部に入射するようにライトガイド47を移動させ、この移動したライトガイド47から紫外線UVを照射して接着剤24を硬化させる。

【0054】次に、本実施形態に係る位置合わせ・固定装置の機能ブロック部分を図2に基づいて説明する。位置調整及び固定装置は、移動ステージ62を駆動する移動ステージ駆動部72と、CCD1を駆動するためのCCD駆動信号を出力するCCD駆動部73と、CCD1から出力されたデータを演算するCCD出力データ演算部74と、接着・固定装置41を含む接着ユニットを駆動する接着ユニット駆動部75と、CCDチャック部64を保持するチャック部63の開閉を制御するCCDチャック部保持及び開放制御部76と、接着剤24の吐出位置及び吐出を制御する接着剤吐出制御部（接着剤塗布制御部）77と、ライトガイド47の紫外線照射位置及び照射を制御する光照射制御手段である紫外線照射制御部78と、紫外線照射制御部78、接着剤吐出制御部77及びCCDチャック制御部76の動作シーケンスを制御する動作シーケンス制御部79と、CCD出力データ演算部74の演算結果から動作シーケンス制御部79、接着ユニット駆動部75及び移動ステージ駆動部72に制御信号を送出して移動量を制御する移動量制御部71とを備える。前記紫外線硬化型接着剤としては、例えば、アクリレート、ポリエン・ポリチオール、エポキシ等の基剤に光増感剤を添加したものが用いられる。

【0055】この移動量制御部71により、結像レンズ側ブロックの結像レンズ3の結像位置にCCD側ブロックのCCD1の画素ライン4を移動させる制御信号が移動ステージ駆動部72に送出され、移動ステージ62が駆動される。また、接着剤吐出制御部77により、CCD1側ブロックの移動量に合わせてノズル45の先端部を移動させるように、吐出部移動機構43Aが制御される。

【0056】さらに、紫外線照射制御部78により、C

CD側ブロックの移動量に合わせてライトガイド47を移動させるように、紫外線照射部移動機構43Bが制御される。

【0057】次に、接着部でもある結合部の構造について説明する。図4には結合部の断面図が示されている。固体撮像素子保持部材6には、被接着箇所である穴部18が形成されており、その穴部18に本体10に設けられている突起部19が挿入されている。

【0058】この両者により形成されている被接着箇所の環状隙間の形は、幅が不均一な環状になっており、接着剤24を吐出塗布する側の幅が広く、接着剤24が流れ落ちる側の幅が狭くなっている。

【0059】前記固体撮像素子保持部材6の穴部18と、本体10の突起部19とで形成される環状隙間の上方から、図2に示すように、接着剤塗布器42に装着しているノズル45の先端部を近づけて塗布する。

【0060】次に、本実施形態に係る位置調整・固定方法を図3の制御フローに基づいて説明する。ステップS1では、CCD1側ブロックを保持しているCCDチャック部64をチャック部63で保持する。

【0061】ステップS2では、移動ステージ62及び接着ユニット（接着剤塗布器42等）の原点出しを行う。移動ステージ62の原点出しでは、CCD1の位置調整を行う前に、設備の中である決められた第1の基準位置からの距離が予めわかっている第2の基準位置にワークを保持しているCCDチャック部64を移動する。また、接着ユニットの原点出しでは、CCD1の位置調整を行う前に、設備の中である決められた第1の基準位置からの距離が予めわかっている第3の基準位置に移動する。

【0062】ステップS3では、CCD1を結像レンズ3の結像位置に合わせるように調整のアルゴリズムに基づいてCCD1を調整する。そして、本体10の突起部19が固体撮像素子保持部材6の穴部18に挿入された状態で調整を完了する。

【0063】ステップS4では、ステップS3で調整の終了したCCD1側の穴部18が原点位置からどの方向にどれだけ移動したかということを記憶させておく。即ち、CCD出力データ演算部74から移動量制御部71へ移動量に対応した調整量のデータを送る。

【0064】ステップS5では、ステップS4で記憶した調整量のデータに基づいて、接着ユニットを接着位置に移動する。即ち、調整量のデータに基づいて、接着ユニットを原点位置からどの位置に移動させれば接着したい部分を接着できるかということを算出し、この算出量分だけ接着ユニットを移動する。したがって、接着ユニットのノズル45のノズル先端部をCCD側ブロックの穴部18を基準とする穴部輪郭位置である吐出位置に合わせることができる。このように穴部18を基準としてノズル45の先端部を合わせたので、注入時の接着剤2

4の穴部18の外側へのはみ出しを防止することができ、注入ムラがなくなる。したがって、環状隙間内での接着剤24の塗布状態の均一性を向上させることができる。

【0065】ステップS6では、固体撮像素子保持部材6の穴部18と、本体10の突起部19とから形成される環状隙間の上方から接着・固定装置41に装着しているノズル45を近づけて先端部から第1層分の接着剤24を吐出して環状隙間内に環状の第1層24aを形成する。

【0066】ステップS7では、ステップS6の吐出終了後、接着ユニットのノズル45の先端部を退避させる。さらに、UV光照射制御部78により、ライトガイド47の光出射端を紫外線照射位置に移動する。このときのライトガイド47の原点位置からの移動量としては、ステップS4で求めて記憶されている穴部18の移動量を使用する。このようにワーク側の穴部18の移動量に基づいてライトガイド47の光出射端部の移動量を制御しているので、ライトガイド47の光出射端がノズル45の吐出端の位置に正確に置換される。したがって、ライトガイド47から出射される収束性の紫外線光束を、その光軸に直交する断面形状が穴部18と同一の部分で穴部18に正確に重ねることができる。

【0067】ステップS8では、ライトガイド47から環状隙間内の第1層24aの接着剤24に向けて紫外線UVを照射する。ステップS9では、予め設定されている照射回数（本実施形態では4回）と実際に照射した回数とを比較し、実際に照射した回数が設定回数になったかどうかを判定する。設定回数になっていなければ、ステップS10を介してステップS5に戻る。設定回数になった場合には、ステップS11に進む。

【0068】ステップS10では、ライトガイド47を退避させる。ステップS11では、紫外線照射後の接着剤24の冷却を行う。この冷却は、例えば、所定時間放置することによる自然空冷または冷却ファン等による強制冷却により行われる。ステップS12では、チャック部63によるCCDチャック部64の保持を解除する。

【0069】次に、ステップS6で上述の環状隙間に接着剤24を塗布したときの接着剤24の挙動について説明する。塗布された接着剤24は、接着剤固有の表面張力及び接着剤24の重量に対する摩擦抗力、さらに接着剤24内部の圧力に対する抗力や、環状隙間の最下方の幅や接着剤24の密度等々による力学的な釣り合いで接着剤24は下方に流出しない。特に、第1層24aを形成するときには、ノズル45を接着する一對の壁面の水平面内での間隔の垂直二等分線上に配置したので、表面張力がバランスしやすい。

【0070】次に接着剤の硬化について説明する。ここで使用している接着剤24は紫外線硬化型接着剤であるため、上述したように、接着剤塗布部上方から図2に示

すライトガイド47により、各層毎に紫外線UVを照射して接着剤24を硬化させる。

【0071】図6に示すように、本発明の実施形態に係わる分割照射では、硬化膜厚が1層のときの硬化効率（図中硬化膜厚が1mmのとき）が第4層の硬化膜厚（図中硬化膜厚が4mmのとき）まで続くので、エネルギー損失となる熱に変換される熱エネルギーは範囲84となり、1回照射で熱に変換される熱エネルギーの範囲85と比べて大幅に小さくなり、硬化効率が極めて高い。

【0072】本実施形態では、複数回に分割して紫外線UVを照射しているので、エネルギー効率が高く、硬化時間を大幅に短縮することができる。さらに、高エネルギーの紫外線照射を行う必要がないので、紫外線ランプを小出力のものを使用することができる。またランプ寿命を長くすることができる。また、従来の如く、1回で照射する場合と比べて表面硬化による酸素阻害の影響が少ない。従って、低エネルギーで硬化できるので、熱の発生が少なく、熱による悪影響を防止することができる。

【0073】また、厚い層を複数の薄い層の分割して各層毎に照射しているので、内部応力の累積や接着層の高熱化を防止でき、紫外線硬化後の経時変化（位置ずれ）を防止することができる。また、接着時にワークの熱膨張の影響も少なくすることができる。さらに、1回照射のときのように最奥部が硬化するまで照射すると表面が過剰照射となり、変質する等の悪影響を防止できる。

【0074】なお、以上の実施形態では、移動量制御部71、動作シーケンス制御部79、紫外線照射制御部78、接着剤吐出制御部77及びCCDチャック部保持及び開放制御部76を個々の回路で構成した場合について説明したが、1つのCPUで構成してもよい。

【0075】また、以上の実施形態では、第1ワークとしてCCD側ブロック、第2ワークとして結像レンズ側ブロックの場合について説明したが、一對の互いに位置合わせされるワークであれば、他のものでも容易に適用することができる。また、光硬化型接着剤として電子線硬化型接着剤を用いて、硬化する際に紫外線UVの代わりに電子線を照射するようにしてもよい。

【0076】

【発明の効果】以上の説明から明らかな如く本発明によれば、光硬化型接着剤を複数回に分けて吐出し、各吐出毎に層を形成し、各層を形成する毎にこの層に光を照射して硬化させるように構成したので、ワーク及び接着剤の熱の発生を大幅に小さくすることができ、熱変形による接着後のワーク固定精度の悪化を防ぐことができる。

【0077】また、第1ワークを結像レンズ側ブロックとし、第2ワークを固体撮像素子側ブロックとした場合には、熱変形による接着後の結像レンズ側ブロック及び固体撮像素子側ブロックの固定精度の悪化を防ぐことが

できる。

【0078】また、少なくとも1層目の吐出については接着する一対の壁面の水平面内での間隔の垂直2等分線上にノズルを配置した場合には、接着剤の表面張力をバランスすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施形態に係る接着装置により接着される画像読取装置を示す分解斜視図である。

【図2】一実施形態に係る位置合わせ・固定装置を示す図である。

【図3】一実施形態に係る位置調整・固定方法の制御フローを示す図である。

【図4】一実施形態に係る結合部の断面図である。

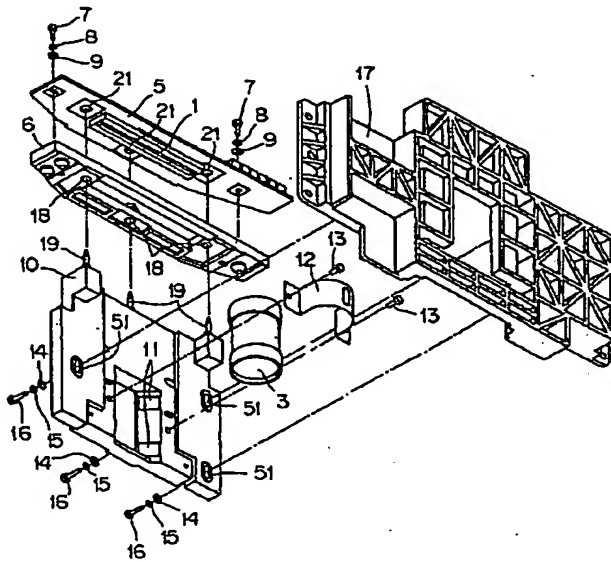
【図5】一実施形態に係る接着工程を示す図である。

【図6】紫外線硬化型接着剤膜厚と紫外線照射時間との関係を示す図である。

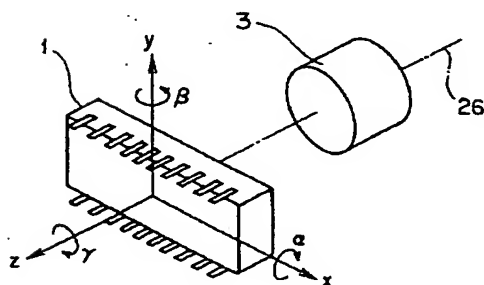
【図7】固体撮像素子を用いて画像読取をおこなう装置の概略図である。

【図8】図7における固体撮像素子の位置調整方向を示

【図1】



【図8】



す説明図である。

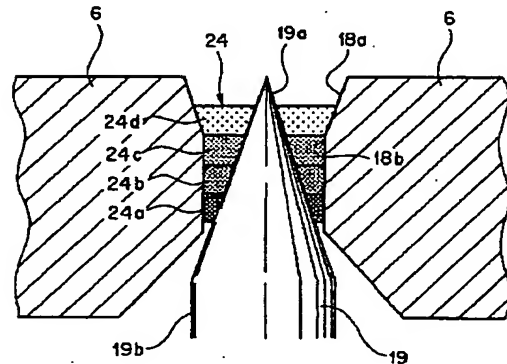
【図9】固体撮像素子と画素ラインとの関係を示す図である。

【図10】従来の結合部の断面図である。

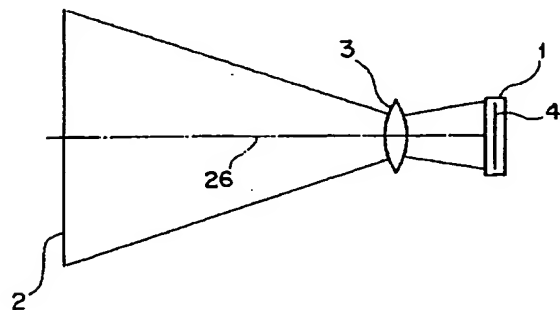
【符号の説明】

- 1 固体撮像素子
- 3 結像レンズ
- 19 突起部
- 24 紫外線硬化型接着剤
- 24a 第1層
- 24b 第2層
- 24c 第3層
- 24d 第4層
- 45 ノズル (接着剤塗布手段)
- 47 ライトガイド (紫外線照射手段)
- 77 接着剤吐出制御部 (接着剤塗布制御手段)
- 78 紫外線照射制御部 (紫外線照射制御手段)
- UV 紫外線

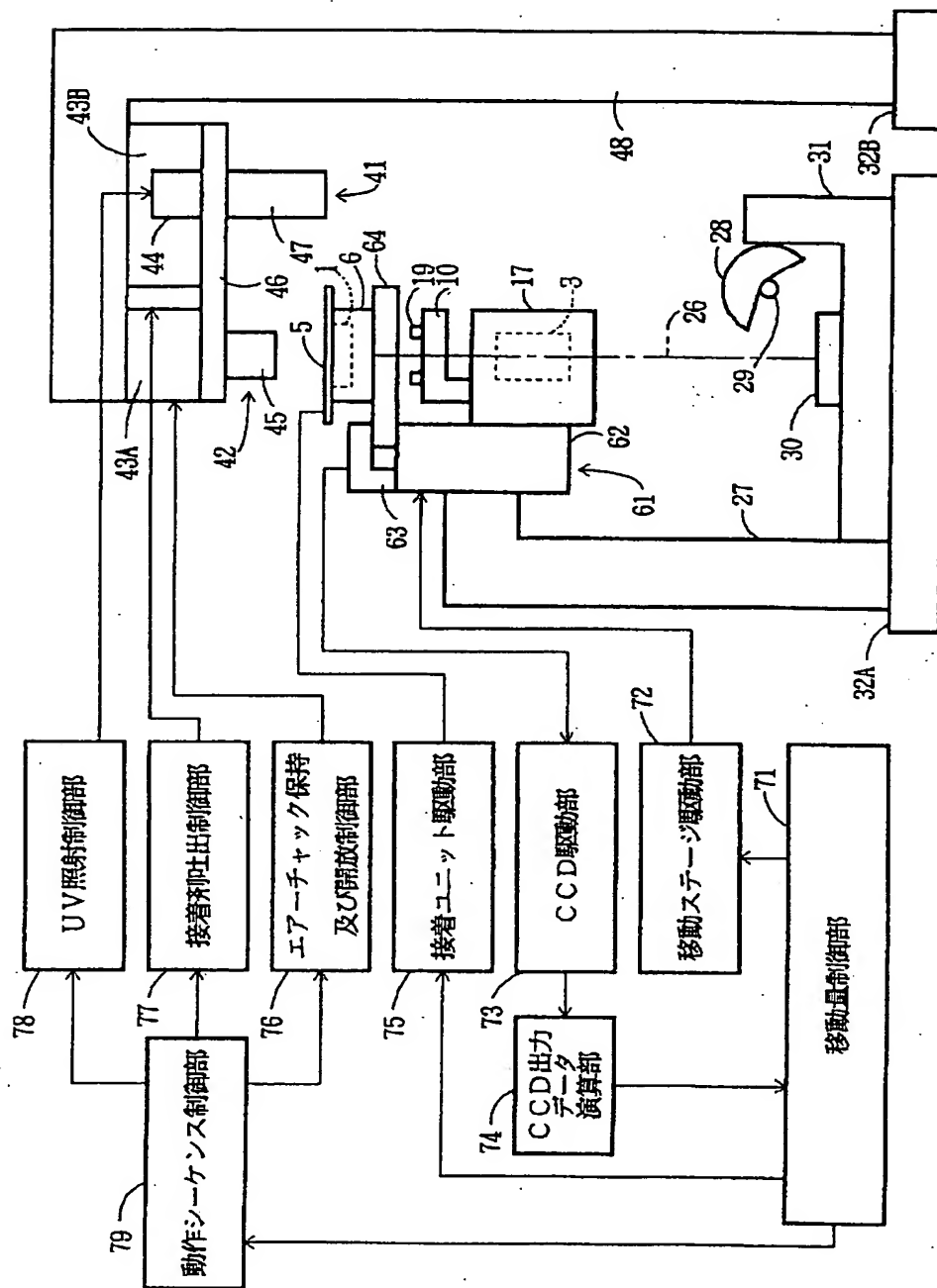
【図4】



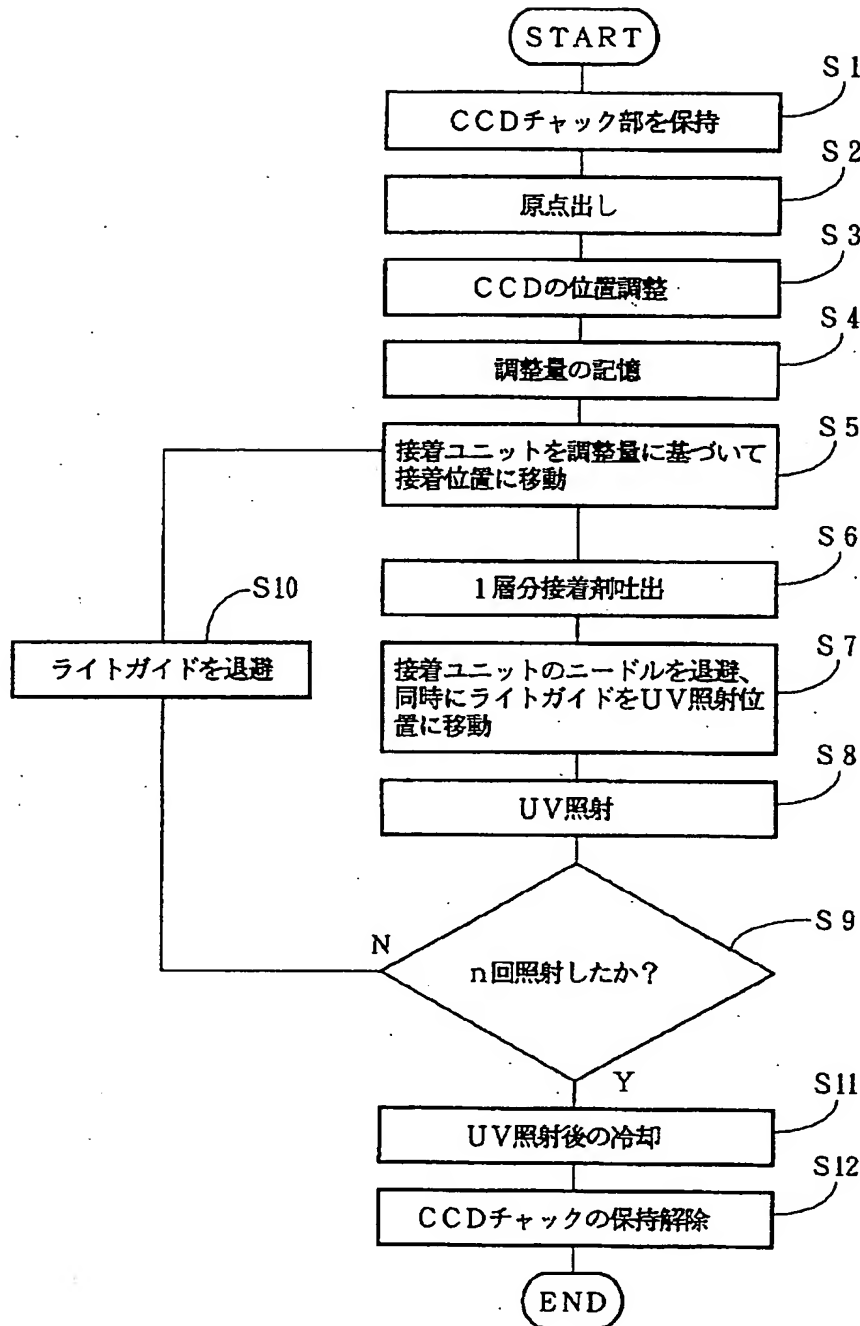
【図7】



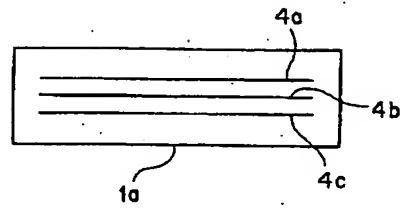
【図2】



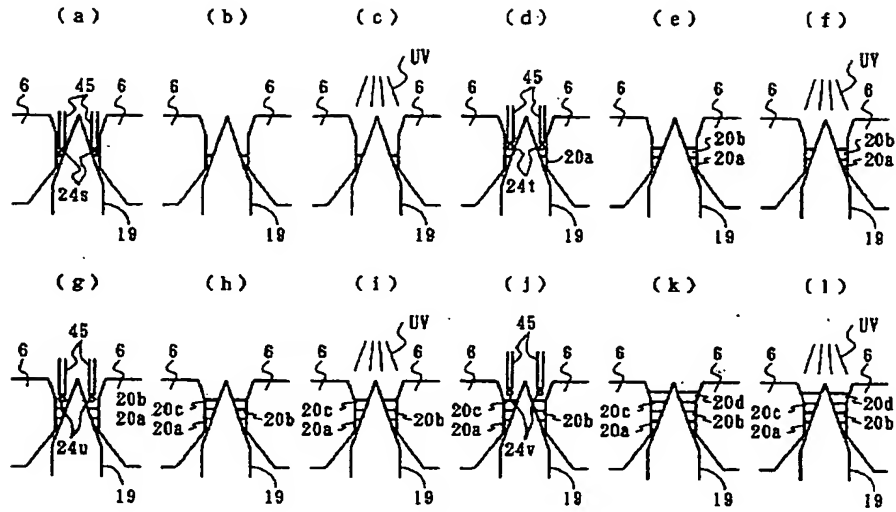
【図3】



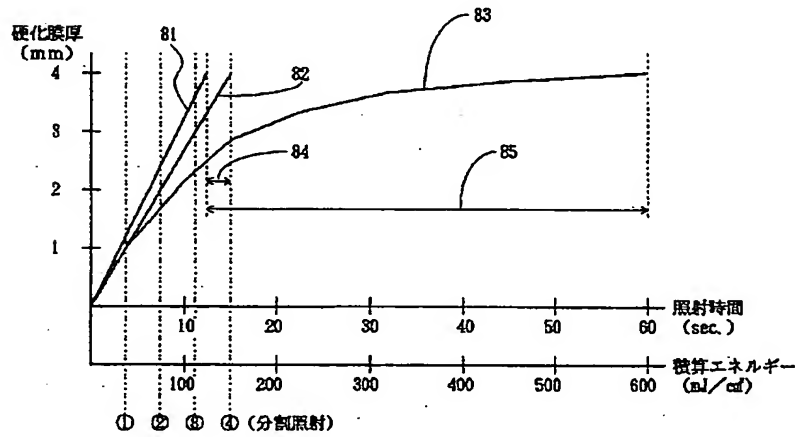
【図9】



【図5】



【図6】



【図10】

